

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТРИКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ ЛИЦА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

С. В. Садов, Е. И. Козлова

Кафедра интеллектуальных систем, Факультет радиофизики и компьютерных технологий Белорусский государственный университет

Минск, Республика Беларусь

E-mail: seregasadov@gmail.com, kozlova@bsu.by

В работе рассматриваются ключевые понятия, связанные с мимикой и эмоциями человека, предлагается вариант формализации метрики изображения.

ВВЕДЕНИЕ

Каждый день люди общаются друг с другом и не всегда процесс общения оказывается продуктивным, а в случае переговорного процесса зачастую на словах выражаемое согласие не приводит к желаемому сторонами решению. В ходе специальных исследований [1] установлено, что при личном общении двух человек только около 35 процентов информации передается вербально, большая же часть информации передается невербальными средствами – мимикой, жестами, позами и т.д. Также установлено [1], что выражения основных эмоций на лицах людей не зависят от расовой, культурной, половой или возрастной принадлежности человека. Все это позволяет поставить задачу построения интеллектуальной системы распознавания эмоций и истинных намерений человека по его внешнему виду и поведению в процессе коммуникации. Это актуально как для переговорного процесса в различных областях деятельности людей, так и для служб безопасности, а также и в повседневном общении.

I. ЭМОЦИИ И МИМИКА ЛИЦА

На текущий момент исследователями принято, что человек может выражать семь основных эмоций: удивление, страх, отвращение, гнев, радость, печаль, нейтральное состояние [2]. Однако, существуют еще так называемые смешанные эмоции, которые являются различными комбинациями основных эмоций. Под эмоциями подразумеваются кратковременные чувства, такие как страх, гнев, удивление и т. д. Наибольшей способностью выражать различные эмоциональные оттенки обладает лицо человека. Когда возникают эти чувства, лицевые мускулы сокращаются и происходят видимые изменения внешнего вида лица. Морщины появляются и исчезают, на определенное время изменяются положение и/или форма бровей, глаз, век, ноздрей, губ, щек и подбородка.

II. ЛИЦЕВЫЕ СИГНАЛЫ

Через свое лицо человек передает сигналы трех типов: статичные (такие как цвет кожи),

медленные (такие как постоянные морщины) и быстрые (такие как поднятие бровей). Исследования показали [3], что точные оценки эмоций могут делаться на основе быстрых сигналов лица, а недавно были обнаружены особые сигналы лица – так называемые типичные выражения, – помогающие различать основные эмоции. Проблемы в понимании выражений лица возникают из-за того, что люди в процессе общения мало смотрят на лица друг друга. Поскольку большинство выражений эмоций на лице являются кратковременными, то велика вероятность пропуска важных сообщений человеком. Исследователи условно разделили лицо на три области, способные двигаться независимо от остальных (брови – лоб; глаза – веки и переносица; нижняя часть лица, включая щеки, рот, большую часть носа и подбородок), и на основании сочетаний выражения этих областей составили «Атлас» лица, который с помощью фотографий отображает каждое из универсальных выражений эмоций, причем одной эмоции соответствует большое количество выражений лица.

III. ИНФОРМАЦИОННАЯ ОСНОВА ДЛЯ МАШИННОГО РАСПОЗНАВАНИЯ ЭМОЦИИ ПО МИМИКЕ ЛИЦА

В качестве информационной основы, позволяющей решать технические задачи распознавания эмоций, используются различные базы данных, разработанные для нужд развития информационных технологий. Элементами таких баз данных являются многочисленные визуальные образы, специально полученные, прошедшие компьютерную обработку и классифицированные в соответствии с задачами, для которых создавалась та или иная база. В такой широко применяемой базе данных, как Система кодирования лицевых движений (Facial Action Coding System) [4], после выполнения процедуры оптимального сегментирования изображения лица было выделено около 100 признаков, позволяющих описать паттерны мимической экспрессии, например: внутренние концы бровей приподняты; внешние концы бровей приподняты; глаза прикрыты; верхняя губа приподнята; носогубная

складка углублена; уголок губ опущен; подбородок приподнят и т. д. Каждому признаку здесь присвоен определенный номер, и сочетание номеров позволяет «кодировать» различные мимические выражения. Указанные признаки выявляются по положению на статических фотографиях, определенным образом расположенных «Реперных точек», как показано на рисунке 1.

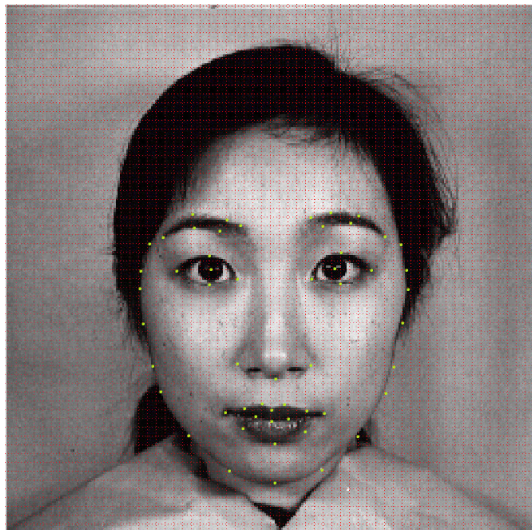


Рис. 1 – Рисунок 1 – Расположение реперных точек на изображении лица

После процедуры нанесения маски на лицо (реперных точек на изображения лица), объединения их в контуры и выделения контуров в отдельные изображения, получим выделенную маску, как показано на рисунке 2 а – б.



Рис. 2 – Рисунок 2 – Изображение лица: а – с наложенной маской, б – выделенная маска

Выделенная маска позволяет отследить изменение положения реперных точек на изображении лица при выражении различных эмоций. Для проведения вычислений в алгоритме, например, для определения изменения взаимного расположения точек, реперные точки на изображении пронумерованы цифрами от 1 до 58, как показано на рисунке 3. Для вычисления координат реперных точек на маску нанесена координатная сетка. Изменение положения реперных точек определяется относительно их положения при выражении нейтральной эмоции. На рисунке 4 показано взаимное расположение масок, соответствующих основной эмоции и нейтральной. В таблице 1 приведены численные значения

этих отклонений для изображения лица персоны «японка», выраженное в количестве пикселей.

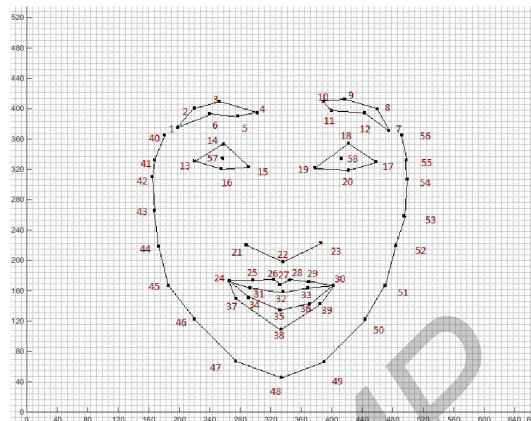


Рис. 3 – Рисунок 3 – Маска (радость) с пронумерованными реперными точками и координатной сеткой

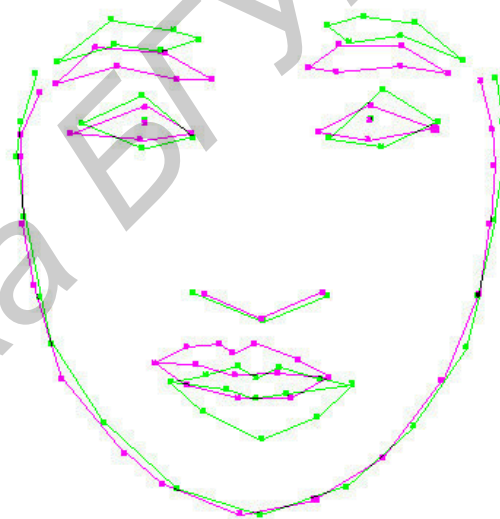


Рис. 4 – Рисунок 4 – Взаимное расположение масок для эмоций нейтральная (зеленый цвет) и гнев, злость (малиновый цвет)

Таким образом, совокупность величин отклонений положений одноименных реперных точек анализируемой эмоции относительно нейтральной помогает определить ее тип.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На текущий момент изучены основные способы выражения эмоций человеком, в том числе при помощи мимики, экспериментально установлена количественная взаимосвязь метрики изображения лица человека и выражаемых эмоций.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Экман П. Узнай лжеца по выражению лица / П. Экман, У. Фризен – СПб.: Питер, 2015.
2. Пиз А. Новый язык телодвижений. Расширенная версия / А. Пиз, Б. Пиз – М.: Эксмо, 2014.
3. Ekman, P. Expression and the nature of Emotion / P. Ekman, K. Scherer // Approaches to Emotion. – 1984. – P. 83–89.
4. Электронный ресурс.- Режим доступа: <http://www.face-rec.org/databases/> . - Дата доступа: 04.05.2016